

10 MHz Function Generator HM8130

Handbuch / Manual

Deutsch / English





Hersteller HAMEG Instruments GmbH
Manufacturer Industriestraße 6
Fabricant D-63533 Mainhausen

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
Funktionsgenerator
Function Generator
Generateur de fonction

Typ / Type / Type: HM8130

mit / with / avec: –

Optionen / Options / Options: –

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité
EN 61010-1:2001 (IEC 61010-1:2001)

Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II

Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1 Störaussendung / Radiation / Emission:
Tabelle / table / tableau 4; Klasse / Class / Classe B.

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14 Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique:
Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3 Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date
01.12.2004

Unterschrift / Signature /Signatur

G. Hübenett
Produktmanager

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.
Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen

Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen zwischen Messgerät und Computer eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.
Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel sind die von HAMEG beziehbaren doppelt geschirmten Kabel HZ72S bzw. HZ72L geeignet.

2. Signalleitungen

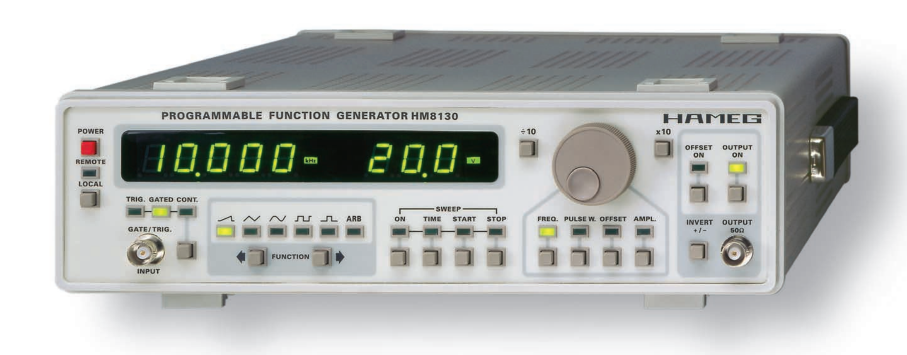
Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden.
Als Signalleitungen sind grundsätzlich abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel/RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

3. Auswirkungen auf die Messgeräte

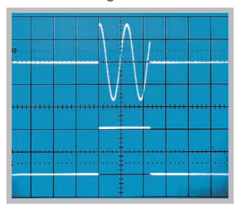
Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Messkabel zu Einspeisung unerwünschter Signalteile in das Messgerät kommen. Dies führt bei HAMEG Messgeräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung des Messgerätes.
Geringfügige Abweichungen des Messwertes über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.



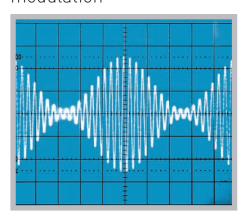
10 MHz Funktionsgenerator HM8130



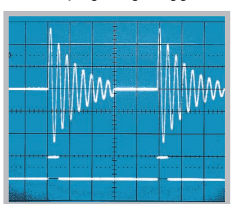
Getasteter Sinus, Torsteuerung



Sinus mit Amplituden-modulation



Arbitrarysignal getriggert



Frequenzbereich 10 mHz bis 10 MHz

Hohe Signalreinheit und Amplitudenstabilität

Ausgangsspannung 20 V_{SS}, 10 V_{SS} an 50 Ω

Ausgang kurzschluss- und überspannungsfest

Anstiegs- und Abfallzeit ‹ 10 ns

Pulsbreiteneinstellung

Digitale Frequenzanzeige mit hoher Genauigkeit

Arbitrary-Generator 40 MSa/s

Burst, Gateing, externe Triggerung, Wobbelung





10 MHz Funktionsgenerator HM8130

bei 23°C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten

Frequenz

Bereich:	10 mHz bis 10 MHz
Auflösung:	5 Digit, max. 10 mHz
Anzeige:	5-stellig; LED
Genauigkeit:	± (1 Digit + 5 mHz)
Temperaturkoeffizient:	0,5 ppm / °C
Alterung:	2 ppm / Jahr

Signalformen

Sinus		
Frequenzbereich:	10 mHz bis 10 MHz	
Amplitude:	0 - 20 V_{SS} (Leerlauf)	
Klirrfaktor:	bis 500 kHz:	< 0,5 %
	500 kHz-3 MHz:	< 1 %
	3 MHz-10 MHz:	< 3 %
Rechteck		
Frequenzbereich:	10 mHz bis 10 MHz	
Amplitude:	0 - 20 V_{SS} (Leerlauf)	
Anstiegs-/Abfallzeit:	< 10 ns	
Überschwingen:	< 5 % (U_{Aus} ≥ 200 mV)	
Symmetrie:	50 % ± (5 % + 10 ns)	
Impuls		
Frequenzbereich:	10 mHz bis 5 MHz	
Amplitude:	0...+10 V bzw. 0...-10 V	
Anstiegs-/Abfallzeit:	< 10 ns	
Impulsbreite:	100 ns bis 80 s	
Tastverhältnis:	max. 80 %	
Sägezahn		
Frequenzbereich:	10 mHz bis 500 kHz;	
Amplitude:	0 - 20 V_{SS} (Leerlauf)	
Linearität:	besser als 1 %	
Dreieck		
Frequenzbereich:	10 mHz bis 2 MHz	
Amplitude:	0 - 20 V_{SS} (Leerlauf)	
Linearität:	besser als 1 %	

Arbitrary-Generator

Frequenzbereich:	10 mHz bis 100 kHz
Amplitude:	max. 20 V_{SS} (Leerlauf)
Abtastrate:	40 MSa/s
Auflösung:	X: 1024 (10 bit); Y: 4096 (12 bit)

Eingänge

Gate/Trigger:	(BNC-Buchse)
Impedanz:	5 kΩ II 100 pF; geschützt bis ± 30 V
AM-IN:	Amplitudenmodulation, BNC-Buchse
Impedanz:	10 kΩ; geschützt bis ± 30 V

Ausgänge

Signalausgang:	(BNC-Buchse)	
	kurzschlussfest; Fremdspannung max. ± 15 V	
Impedanz:	50 Ω	
Ausgangsspannung:	Bereich 1:	2,1 - 20 V_{SS} (Leerlauf)
	Bereich 2:	0,21 - 2,0 V_{SS} (Leerlauf)
	Bereich 3:	20 - 200 mV_{SS} (Leerlauf)
Auflösung:	Bereich 1:	100 mV
	Bereich 2:	10 mV
	Bereich 3:	1 mV
Einstellgenauigkeit: (1kHz)	Bereich 1:	± 2 %
	Bereich 2:	± 3 %
	Bereich 3:	± 4 %
	für Impuls u. Rechteck zusätzlich 3 %	
Frequenzgang:	< 100 kHz:	± 0,2 dB
	100 kHz - 2 MHz:	± 0,5 dB
	2 MHz - 10 MHz:	+ 0,5 dB / - 3 dB
Offset-Fehler:	± 50 mV (Bereich 3)	
Anzeige:	$2\frac{1}{2}$ Stellen (LED)	

DC-Offset

Ausgangsspannung:	Bereich 1:	-7,5...+7,5 V (Leerl.)
	Bereich 2:	-0,75...+0,75 V (Leerl.)
	Bereich 3:	-75...+75 mV (Leerl.)

Trigger-Ausgang (BNC-Buchse)

Sägezahn:	0 bis 5 V (Wobbelausgang)
Pegel:	5 V / TTL
Ausgangsimpedanz:	1 kΩ

Sweep (intern)

Wahl der Anfangs- und Endfrequenz

Interne Wobbelung:	alle Signalformen
Wobbelzeit:	linear von 20 ms bis 100 s
	kontinuierlich oder getriggert
	(ext. Signal, Interface)

Amplitudenmodulation:

Modulation über externes Signal

Modulationsgrad:	0 bis 100 %
Bandbreite:	DC - 20 kHz (-3 dB)

Gate (asynchron)

Modulation ein/aus über externes TTL-Signal

Verzögerungszeit:	< 150 ns
Eingangssignal:	TTL

Trigger-Funktion (synchron)

Burst-Betrieb über ext. Trigger-Eingang od. Interface

Frequenzbereich:	< 500 kHz

Verschiedenes

Speicher: für letzte Geräteeinstellung sowie für 8 Arbitrary Signale

Schutzart:	Schutzklasse I (EN61010-1)
Netzanschluss:	115/230 V ± 10 %; 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 20 Watt
Betriebsbedingungen:	+10 °C bis +40 °C
Max. rel. Luftfeuchtigkeit:	10 % - 90 % (ohne Kondensation)
Gehäuse (B x H x T):	285 x 75 x 365 mm
Gewicht:	ca. 5 kg

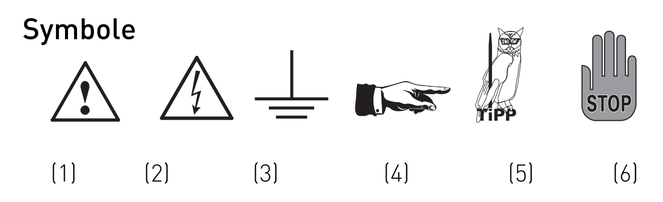
Im Lieferumfang enthalten: Netzkabel, Bedienungsanleitung, Software-CD
Optionales Zubehör: HZ33/HZ34 50 Ω, Messkabel BNC-BNC,
HZ24 Satz Dämpfungsglieder 3/6/10 und 20 dB,
HZ42 19" Einbausatz 2HE, HZ20 Adapterstecker

www.hameg.com

HAMEG GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · Tel +49 (0) 6182 800 0 · Fax +49 (0) 6182 800 100 · www.hameg.com · info@hameg.com

Wichtige Hinweise

Symbole



(1) (2) (3) (4) (5) (6)

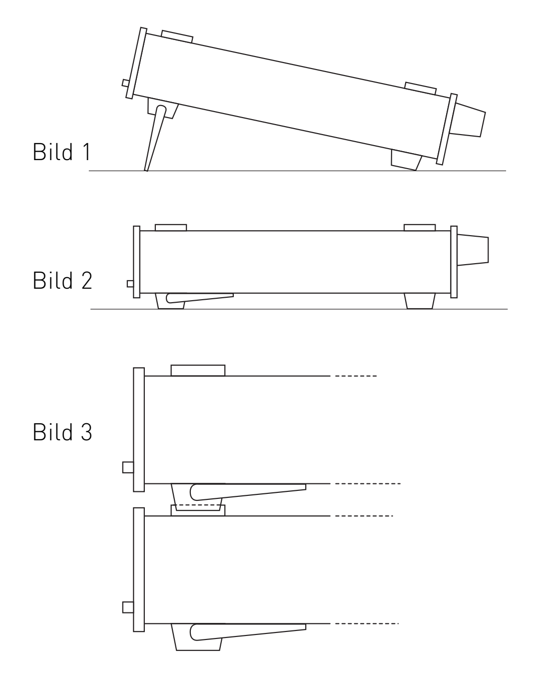
Symbol 1: Achtung - Bedienungsanleitung beachten
Symbol 2: Vorsicht Hochspannung
Symbol 3: Masseanschluss
Symbol 4: Hinweis – unbedingt beachten
Symbol 5: Tipp! – Interessante Info zur Anwendung
Symbol 6: Stop! – Gefahr für das Gerät

Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Ist der Netzspannungsumschalter entsprechend der vorhandenen Netzversorgung eingestellt?
Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht in Betrieb genommen werden.

Aufstellen des Gerätes

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Positionen aufgestellt werden: Die vorderen Gerätefüße werden wie in Abbildung 1 aufgeklappt. Die Gerätefront zeigt dann leicht nach oben. (Neigung etwa 10°).



Bleiben die vorderen Gerätefüße eingeklappt, wie in Abbildung 2, lässt sich das Gerät mit vielen weiteren Geräten von HAMEG sicher stapeln. Werden mehrere Geräte aufeinander gestellt sitzen die eingeklappten Gerätefüße in den Arretierungen des darunter liegenden Gerätes und sind gegen unbeabsichtigtes Verrutschen gesichert. (Abbildung 3).

Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht mehr als drei bis vier Geräte übereinander gestapelt werden. Ein zu hoher Geräteturm kann instabil werden und auch die Wärmeentwicklung kann bei gleichzeitigem Betrieb aller Geräte, zu groß werden.

Transport

Bewahren Sie bitte den Originalkarton für einen eventuell späteren Transport auf. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Garantie ausgeschlossen.

Lagerung

Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor dem Einschalten eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

Sicherheitshinweise

Diese Gerät ist gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, in dieser Bedienungsanleitung, beachten. Das Gerät entspricht der Schutzklasse 1, somit sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden.

Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100,Teil 610, zu prüfen.



Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!

– Der Netzspannungsumschalter muss entsprechend der vorhandenen Netzversorgung eingestellt sein.
– Das Öffnen des Gerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
– Vor dem Öffnen muss das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

In folgenden Fällen ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:
– Sichtbare Beschädigungen am Gerät
– Beschädigungen an der Anschlussleitung
– Beschädigungen am Sicherungshalter
– Lose Teile im Gerät
– Das Gerät arbeitet nicht mehr
– Nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
– Schwere Transportbeanspruchung

Garantie und Reparatur

HAMEG Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stündigen „Burn in-Test". Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Anschließend erfolgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden.

Bei Beanstandungen innerhalb der 2-jährigen Gewährleistungsfrist wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie Ihr HAMEG Produkt erworben haben. Um den Ablauf zu beschleunigen, können Kunden innerhalb der Bundesrepublik Deutschland die Garantiereparatur auch direkt mit HAMEG abwickeln.

Für die Abwicklung von Reparaturen innerhalb der Gewährleistungsfrist gelten unsere Garantiebedingungen, die im Internet unter **http://www.hameg.de** eingesehen werden können.

Auch nach Ablauf der Gewährleistungsfrist steht Ihnen der HAMEG Kundenservice für Reparaturen und Ersatzteile zur Verfügung.

Return Material Authorization (RMA):
Bevor Sie ein Gerät an uns zurücksenden, fordern Sie bitte in jedem Fall per Internet:
http://www.hameg.de oder Fax eine RMA-Nummer an.
Sollte Ihnen keine geeignete Verpackung zur Verfügung stehen, so können Sie einen leeren Originalkarton über den HAMEG-Vertrieb (Tel: +49 (0) 6182 800 300, E-Mail: vertrieb@hameg.de) bestellen.

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden.
Die zulässige Umgebungstemperatur während des Betriebes reicht von +10 °C...+40 °C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen –10 °C und +70 °C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird.
Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (vordere Gerätefüße aufgeklappt) zu bevorzugen.



Die Lüftungslöcher und die Kühlkörper des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden !

Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Anwärmzeit von min. 20 Minuten, im Umgebungstemperaturbereich von 15 °C bis 30 °C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

Wartung

Das Gerät benötigt bei einer ordnungsgemäßen Verwendung keine besondere Wartung. Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch. Bei hartnäckigem Schmutz verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Wasser und 1% Entspannungsmittel). Bei fettigem Schmutz kann Brennspiritus oder Waschbenzin (Petroleumäther) benutzt werden. Displays oder Sichtscheiben dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.



Verwenden Sie keinen Alkohol, Lösungs- oder Scheuermittel. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

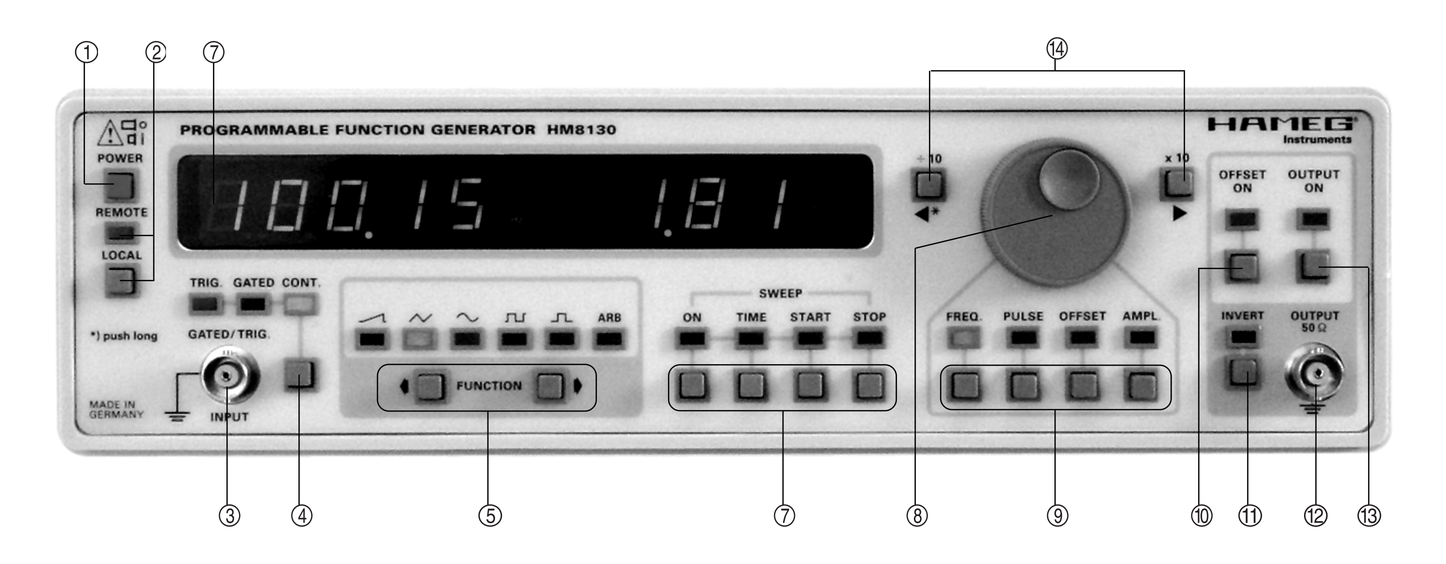
Netzspannung

Das Gerät arbeitet mit einer Netzwechselspannung von 105 V bis 253 V, 50 oder 60 Hz ±10%. Eine Netzspannungsumschaltung ist daher nicht vorgesehen.

Netzeingangssicherungen

Das Gerät besitzt 2 interne Sicherungen: T 0,8 A. Sollte eine dieser Sicherungen ausfallen, liegt ein Reparaturfall vor. Ein Auswechseln durch den Kunden ist nicht vorgesehen.





Bezeichnung der Bedienelemente

① **POWER** (Taste)
Netzschalter; Netzanschluss auf der Geräterückseite.

② **REMOTE / LOCAL** (Taste und LED)
Die REMOTE – LED leuchtet, sobald das Gerät über die Schnittstelle angesprochen wird. Um in die manuelle Betriebsart zurückzukehren (Return to local), ist die Taste LOCAL zu drücken, vorausgesetzt das Gerät befindet sich nicht in der Betriebsart „Local lockout", d.h. die Tasten auf der Gerätevorderseite sind nicht gesperrt.

③ **GATE / TRIG.** (BNC-Buchse)
Eingang für Trigger- und Gate-Signale

④ **TRIG./GATED/CONT.** (Drucktaste und LEDs)
Auswahl der Betriebsarten (Triggered, Gated, Continuous): getriggert, torgesteuert und freilaufend.

⑤ **FUNCTION** (Tasten und LED's)
Auswahl der Signalfunktion: Sägezahn, Dreieck, Sinus, Rechteck, Impuls, Arbitrary.

⑥ **DISPLAY** (7-Segment-LED)
Anzeige von Frequenz und Ausgangsspannung. Frequenzen werden mit 5 Stellen Auflösung angezeigt. Die Ausgangsspannung erscheint als U_{ss}-Wert (Leerlauf) mit 3-stelliger Auflösung.
Bei Aufruf der Sweep-Betriebsart werden im Display Sweepzeit, Start- bzw. Stopfrequenz, je nach Einstellmodus, angezeigt.
Die Impulsdauerzeit ersetzt die Frequenzanzeige bei der Funktion „Impuls", sobald der Einstellmodus PULSE (Pulsbreite) aktiviert wird. Bei Einstellung des Ausgangsspannungs-Offset (DC) wird die Anzeige der Ausgangsspannung durch den Wert der eingestellten Offsetspannung (Leerlauf) ersetzt.

⑦ **SWEEP** (Tasten und LED's)
Sweep - Parametereinstellung für Wobbelbetriebsart. Sweepzeit, Startfrequenz und Stopfrequenz sind unabhängig voneinander einstellbar. Die Einstellung kann auch „online", während des Wobbelbetriebs, erfolgen. Änderungen werden sofort wirksam.

⑧ **EINSTELLKNOPF** (digitaler Drehgeber)
Zur Einstellung sämtlicher Betriebsparameter

⑨ **Tasten und LED's** zum Parameteraufruf
Auswahltasten zur Aktivierung der Einstellung für Frequenz, Impulsbreite, Offset und Ausgangsspannung. Der jeweils aktivierte Parameter wird mittels LED angezeigt und lässt sich durch den Einsteller verändern. Die Schrittweite bei der Einstellung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. Langsam: Einstellung mit 1 Digit-Schritten. Schnell: Der gesamte Frequenzbereich kann mit wenigen Umdrehungen überschritten werden.

⑩ **OFFSET** (Taste und LED)
Taste für Zuschaltung der Offsetspannung zur Ausgangsspannung des Gerätes. Die Zuschaltung ist unabhängig von der Ausgangsspannung möglich.

⑪ **INVERT** (Taste)
Taste zur Invertierung der Ausgangssignale beim Impulsbetrieb und zur Erzeugung negativer Offsetspannungen

⑫ **OUTPUT** (BNC-Buchse)
Signalausgang; Impedanz 50 Ω

⑬ **OUTPUT ON** (Taste)
Taste zur Aktivierung des Ausgangs

⑭ **÷10/◀* und x10/▶** (Tasten)
Tasten zur dekadischen Einstellung der Parameter bzw. zur Auswahl der zu ändernden Dezimalstelle

Rückseite

⑮ **INTERFACE**
Interface-Anschluss (Option)

⑯ **AM - IN** (BNC-Buchse)
Eingang für AM-Modulation

⑰ **SWEEP OUT** (BNC-Buchse)
Sägezahnausgang (Sweep – Modus)

⑱ **TRIG. OUT** (BNC-Buchse)
Triggerausgang

⑲ **Kaltgeräteeinbaustecker**



Einführung in die Bedienung des HM8130

Inbetriebnahme

Beachten Sie bitte besonders bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes folgende Punkte:

- Die verfügbare Netzspannung muss mit dem auf der Geräterückseite (Netzspannungswahlschalter) angegebenen Wert übereinstimmen.
- Vorschriftsmäßiger Anschluss an Schutzkontaktsteckdose oder Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2
- Keine sichtbaren Beschädigungen am Gerät
- Keine Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Keine losen Teile im Gerät

Einschalten

Beim Einschalten des HM8130 erscheint auf dem Display zunächst der Gerätetyp und die Versionsbezeichnung (z.B. 8130 1-0). Der HM8130 befindet sich in der gleichen Betriebsart wie zuletzt vor dem Ausschalten. Alle Geräteeinstellungen werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt und beim Wiedereinschalten abgerufen.

Die Bedienung des HM8130

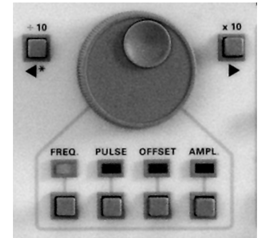
Display ⑥

Die Anzeige zeigt im normalen Betriebsmodus Informationen über die eingestellten Werte für Frequenz und Amplitude mit Angabe der Einheit (LED) an. Die Frequenzanzeige ist 5stellig mit einer max. Auflösung von 10 mHz. Amplitudenwerte werden mit 3 Stellen dargestellt und sind mit einer maximalen Auflösung von 1 mV einstellbar. Die angezeigten Amplitudenwerte beziehen sich auf den unbelasteten Ausgang und müssen bei mit 50 Ω belastetem Ausgang durch 2 dividiert werden. Außerdem werden grundsätzlich die Spitze-Spitze-Werte angezeigt. Bei Aktivierung der Offsetfunktion OFFSET ⑨ wird die Offsetspannung auf demselben Display wie die Ausgangsspannung angezeigt. Auch hier gelten die Angaben für einen unbelasteten Ausgang.

In der Betriebsart „Impuls" wird bei Aktivierung der Pulsbreiteneinstellung PULSE ⑨ das Frequenzdisplay auf die Anzeige der Impulsdauer umgeschaltet. Angezeigt wird die Dauer des positiven Impulses bzw. bei Vorgabe eines negativen Vorzeichens (INVERT-LED ⑪ leuchtet) die Dauer des negativen Impulses.

Im „Sweep Mode" zeigt die Frequenzanzeige Sweepzeit, Start- oder Stopfrequenz an. Die Umschaltung erfolgt, wie auch in allen anderen Fällen, automatisch mit der gewählten Funktion.

Einstellung der Signalparameter



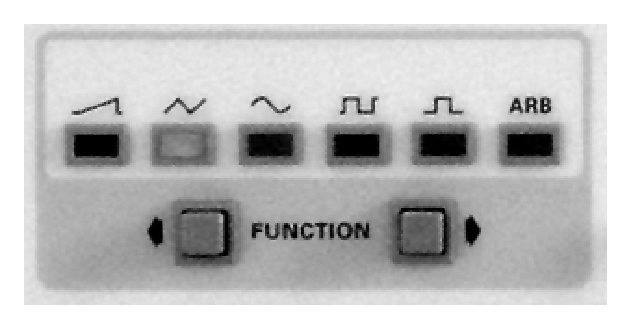
Nach der Auswahl der gewünschten Signalform durch die Druck-tasten FUNCTION ⑤ lassen sich die beiden Parameter Frequenz und Spannung mittels des Drehgebers ⑧ oder mit den dekadischen Bereichsumschaltern ⑭ einstellen. Dazu wird entweder die Taste Frequenz FREQ. oder Amplitude AMPL. ⑨ gedrückt und der gewünschte Wert mit dem Drehgeber ⑧ eingestellt. Die Schrittweite beträgt bei langsamer Drehung des Knopfes etwa 1 Digit, bei schnellerer Drehung ändert sich die Schrittweite erheblich, um auch schnelle Änderungen über den gesamten Frequenzbereich des Gerätes zu ermöglichen. Die dekadische Bereichsumschaltung erfolgt mittels der Tasten **÷10/◀*** und **x10/▶** ⑭ . So ist auch eine dekadische Umschaltung präzise möglich.

Wird die Taste **◀*** ⑭ lange gedrückt (ca. 2 Sekunden), ertönt ein akustisches Signal und eine Ziffer im Display beginnt zu blinken. Die blinkende Ziffer kann mit den Drehgeber ⑧ auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Mit den Tasten **◀*** bzw. ▶ ⑭ wird die zu ändernde Dezimalstelle ausgewählt. Wird die Taste **◀*** ⑭ ein 2. Mal lange gedrückt, verlässt man diesen Einstellmodus wieder.

Bei Anwahl der Signalform Impuls ⑤ ist auf die beschriebene Art mittels Drehgeber ⑧ die Impulsbreite nach Auswahl des Parameters PULSE ⑨ einstellbar.

Soll dem Ausgangssignal noch zusätzlich ein Offset überlagert werden, so ist auch dessen Größe mittels Drehgeber ⑧ nach Anwahl des Parameters OFFSET ⑨ variierbar.

Signalformen



Der HM8130 bietet die Wahl zwischen 6 verschiedenen Signalformen, wobei 4 davon fest in der Form vorgegeben sind. Sägezahn (Rampe), Dreieck, Sinus und Rechteck lassen sich nur in der Frequenz und Amplitude verändern. Die Impulsfunktion erlaubt eine Veränderung der Impulsbreite. Die Arbitrary Funktion ist innerhalb der gerätespezifischen Grenzen frei definierbar.

1. **Sägezahn**
   Der Frequenzbereich reicht von 10 mHz bis 500 kHz. Die Linearität ist besser als 1 %. Die maximale Ausgangsspannung bei unbelastetem Ausgang beträgt 20 V_{SS}. Durch die Taste INVERT ⑪ ist eine positive oder negative Rampe wählbar.

2. **Dreieck**
   Die max. Frequenz beträgt 2 MHz. Die Linearität ist besser als 1 %. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 20 V_{SS} (Leerlauf).

3. **Sinus**
   Maximale Frequenz 10 MHz.

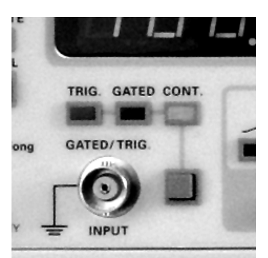
4. **Rechteck**
   Maximale Frequenz 10 MHz, Anstiegszeit <10 ns

5. **Impuls**
   Positive und negative Impulse werden mit einer maximalen Frequenz von 5 MHz erzeugt. Die Pulsbreite kann zwischen 100 ns und 80 s betragen. Das max. einstellbare Tastverhältnis ist 80%. Anstiegs und Abfallzeiten sind gleich wie beim Rechteck. Die Ausgangsamplitude kann zwischen 0 ... +10 V bzw. 0 ... –10 V betragen.

6. **Arbitrary ARB**
   Die maximale Signalfrequenz beträgt 100 kHz bei einer Abtastrate von 40 MHz. Die Auflösung des definierbaren Signals beträgt in x-Richtung 1024 Punkte (10 bit) und in y-Richtung 4096 Punkte (12 bit). Genauere Informationen sind dem Abschnitt „Arbitrary-Funktion" zu entnehmen.

Betriebsarten

Der HM8130 ermöglicht unterschiedliche Betriebsarten. Neben der Standard-Betriebsart „freilaufend" (Continuous) bietet er die Möglichkeit, Signale getriggert oder torzeitgesteuert (gated) zu erzeugen. Die Wobbeleinrichtung ergänzt diese Betriebsarten zusätzlich. Allerdings ist beim Wobbelbetrieb



Steuerung durch Gate möglich. Die wahl der Betriebsart erfolgt mit der ④. Bei der Auslieferung ab Werk ist „freilaufend" eingestellt. Die Wobbelrichtung wird über die Taste SWEEP aktiviert.

Folgende Kombinationen der Betriebsarten sind möglich:

Bei nicht aktivierter Wobbeleinrichtung arbeitet der Generator freilaufend mit der im Display angezeigten Frequenz. Das Signal steht dabei kontinuierlich an der Ausgangsbuchse OUTPUT ⑫ zur Verfügung.

Im torzeitgesteuerten Betrieb (gated) wird das Ausgangssignal von einem Signal gesteuert, welches am GATE/TRIG Eingang ③ auf der Gerätefrontseite anliegt. Diese Betriebsart ist asynchron. Das Ausgangssignal wird in der Phase zu beliebigen Zeiten „angeschnitten", d.h. ein Signal wird generiert, unabhängig von der jeweiligen Phasenlage. Ein Ausgangssignal wird immer dann generiert, wenn das Gate-Signal HIGH (TTL) ist. Beim LOW-Zustand am Gate-Eingang ist am Ausgang kein Signal vorhanden.

In der Betriebsart „getriggert" wird das Triggersignal ebenfalls über Buchse GATE/TRIG ③ zugeführt. Diese Betriebsart ist synchron, d.h. das durch ein Triggersignal freigegebene Ausgangssignal beginnt im Nulldurchgang. Es werden eine oder mehrere Signalperioden erzeugt, abhängig von der Länge des Triggersignals. Dadurch lassen sich Bursts erzeugen, wobei allerdings die Anzahl der Schwingungen pro Burst nicht programmierbar ist.

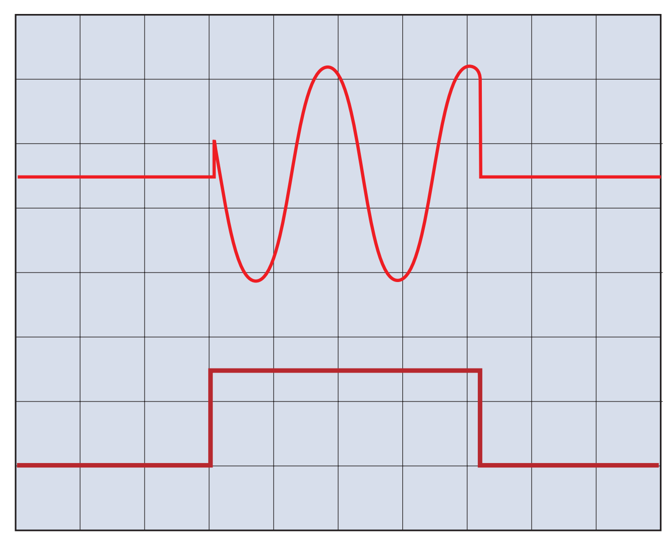


Bild 3: Ausgangssignal durch Gate gesteuert.

Der Triggermodus arbeitet mit allen Signalfunktionen innerhalb der vorgegebenen Frequenzbereiche mit einer oberen Frequenzgrenze von 500 kHz für Sinus, Rechteck und Impulssignale. Ist die Dauer des Triggerimpulses kürzer als die Signalperiode, wird auch nur eine Signalperiode generiert. Ein Burst-Signal endet nach der Komplettierung der Signalperiode, welche der abfallenden Flanke des Triggersignals folgt.
Bursts lassen sich beim HM8130 nur mit externen Triggersignalen erzeugen. Diese können entweder von einem Interface oder einem externen Generator erzeugt werden. Wird die Betriebsart „Wobbelung" (Sweep) eingeschaltet, erfolgt in der freilaufenden Betriebsart die Wobbelung kontinuierlich. Die Torzeitsteuerung (Gate) hat für die Wobbelung keine Bedeutung (siehe Abschnitt „Wobbelbetrieb").

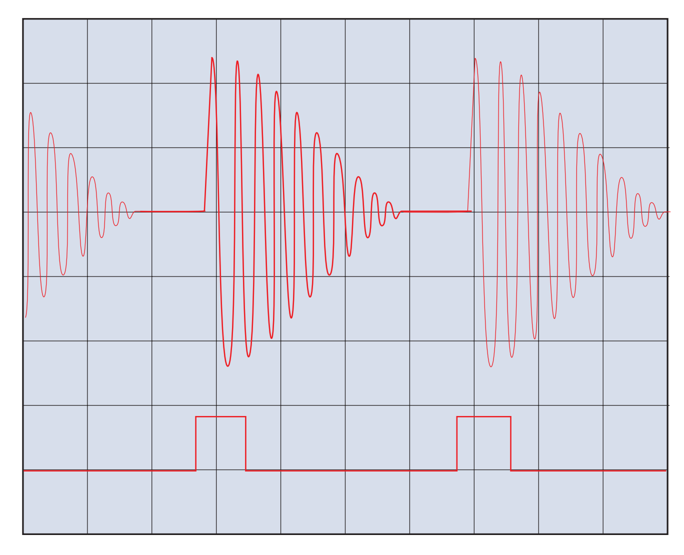


Bild 4: getriggertes Arbitrary-Signal

Frequenz

Die Frequenz des Ausgangssignals wird mit dem digitalen Drehgeber ⑧ oder den beiden Tasten zur Frequenzbereichsumschaltung ⑭ eingestellt. Der Drehgeber hat eine beschleunigungsabhängige Auflösung. Bei langsamen Drehungen beträgt die Auflösung 1 Digit. Bei schnelleren Drehungen wird der Frequenzbereich in größeren Schritten durchfahren. Vor der Einstellung der Frequenz muss die Taste FREQ. ⑨ zur Aktivierung dieses Parameters betätigt werden.

Impulsbreite

Die Impulsbreite der Funktion „Impuls“ wird mittels des gleichen Einstellers wie bei der Einstellung der Frequenz verändert. Dazu wird die Taste PULSE ⑨ zur Aktivierung betätigt. Bei eingeschalteter Funktion „Impuls“ erscheint im Frequenz-Display die einzustellende Impulsdauer. Dabei wird der Wert für die positive Impulsbreite angezeigt. Es können nur Zeiten angezeigt werden, die im zulässigen Bereich für die jeweilige Frequenz liegen. Anderenfalls ertönt ein Signalton und die Eingabe wird nicht akzeptiert.
Die max. Impulsbreite wird durch die Beziehung Impulsbreite = 0.8 / Frequenz bestimmt. Wird die Taste INVERT ⑪ betätigt, werden negative Impulse erzeugt. In diesem Fall erfolgt im Display ⑥ die Anzeige der Zeit für die negative Impulsbreite. Bei aktivierter Wobbelfunktion wird die Impulsbreite durch die höchste vorgegebene Start- oder Stopfrequenz bestimmt.

Amplitude

Die Ausgangsamplitude wird im Prinzip wie die beiden vorher beschriebenen Parameter verändert. Im Display ⑥ wird die Spitze–Spitze–Spannung des unbelasteten Ausgangs angezeigt. Impulse beginnen im Nulldurchgang und sind entweder positiv oder negativ, entsprechend der Vorgabe durch INVERT ⑪. In diesen Fällen wird die positive oder die negative Signalamplitude, ausgehend von der Nulllinie, im Display angezeigt.

Die Bereiche für die Ausgangsamplitude lassen sich wie folgt einstellen:

	Unbelastet	**an 50 Ω**
Bereich 1	2.1 V - 20 V	1.05 V – 10 V
Bereich 2	0.21 V 2.0 V	0.105 V – 1 V
Bereich 3	20 mV 200 mV	10 mV – 100 mV

Die Bereiche werden mittels der Bereichstasten **÷10/◀*** und **x10/▶** ⑭ umgeschaltet. Innerhalb der Bereiche, aber auch bereichsüberschreitend, wird die Amplitude mit dem Drehgeber ⑧ verändert. Bei Belastung des Ausgangs mit 50 Ω sind die im Display angezeigten Werte durch 2 zu dividieren, um den korrekten Wert der Ausgangsspannung zu erhalten. Wird eine Offsetspannung zugeschaltet, müssen beide Spannungen innerhalb des gleichen Bereiches liegen.

Offset

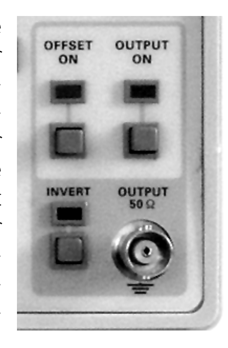
Zum Ausgangssignal kann eine negative oder positive Gleichspannung als Offset hinzugefügt werden. Die Aktivierung dieser Funktion geschieht auf Tastendruck (OFFSET ⑩) und wird durch die entsprechende LED angezeigt. Die präzise Einstellung erfolgt ebenfalls mittels des Drehgebers ⑧. Bereichsumschaltung und Signalumkehr sind identisch wie bei der Amplitudeneinstellung. Die maximalen Offsetspannungen sind wie folgt:

Bereich 1	±7.5 V
Bereich 2	±0.75 V
Bereich 3	±75 mV

Die maximale Offsetspannung ist jeweils auf den bei der Amplitudeneinstellung gewählten Bereich beschränkt. Ein Offset von z.B. 5 V bei einer Signalspannung von 20 mV ist somit nicht möglich. Die Offsetspannung ist innerhalb eines Bereiches kontinuierlich von negativen zu positiven Werten veränderbar. Für den Einsatz der Offset-Funktion bei der Wobbelfunktion gelten die gleichen Voraussetzungen.

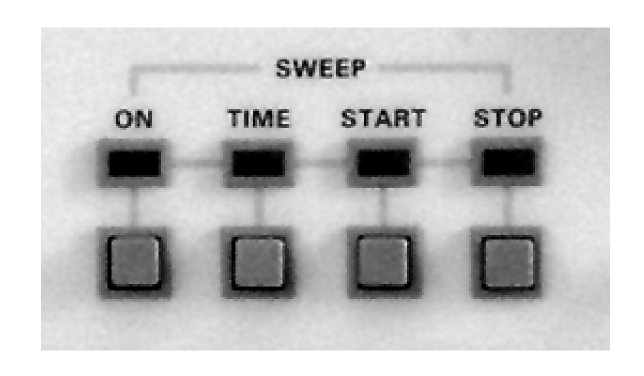
Signalausgang

Der Signalausgang des HM8130 hat eine Impedanz von 50 Ω und kann mittels der Taste OUTPUT ON ⑬ an und ausgeschaltet werden. Ist eine Offsetspannung eingestellt, wird diese durch Drücken der Taste OFFSET ON ⑩ zugeschaltet. Die Polarität des Ausgangssignals wird mit der Taste INVERT ⑪ umgeschaltet. Der Ausgang ist kurzschlussfest und kurzfristig (15 sec.) gegen extern angelegte Spannungen (DC und AC) bis max. ±15 V geschützt.



Wobbelbetrieb

Der Wobbelbetrieb kann in Ergänzung zu den Betriebsarten freilaufend und getriggert verwendet werden. Die Wobbelbetriebsart wird durch die Taste SWEEP ON ⑦ eingeschaltet und durch die dazugehörige LED signalisiert. Die Betriebsparameter Sweepzeit, Startfrequenz und Stopfrequenz lassen sich unabhängig voneinander einstellen.



Die Wobbel-Parameter werden in gleicher Weise wie die übrigen Parameter eingestellt. Die Einstellung bzw. Änderung der Parameter kann auch während des Wobbelbetriebes (online) vorgenommen werden und wird sofort sichtbar. In solchen Fällen wird der aktuelle Sweep an der jeweiligen Stelle abgebrochen und ein neuer Durchgang gestartet. Im Display wird dabei der jeweils aktivierte Parameter angezeigt. Sobald der Wobbelbetrieb eingeschaltet ist, wird im Display die Startfrequenz für den Sweep angezeigt, außer es ist zu diesem Zeitpunkt der Parameter Stopfrequenz selektiert. Der Sweep erfolgt linear und kann von niedrigen zu hohen Frequenzen erfolgen und umgekehrt. Entsprechend dem Wobbelverlauf steht an der BNC-Buchse SWEEP OUT ⑰ auf der Geräterückseite ein Sägezahnsignal zur Verfügung. Dessen Ausgangsspannung reicht von 0 V (Startfrequenz) bis +5 V (Stopfequenz).

Steuerung der Ausgangsspannung

Der HM8130 bietet die Möglichkeit das Ausgangssignal mittels einer extern eingespeisten Gleichspannung zu variieren. Ein an der Buchse AM – IN ⑯ auf der Geräterückseite anliegendes Signal zwischen 0 V und +5 V ändert die eingestellte Ausgangsspannung des HM8130 auf Null Volt.


Achtung: Die Anzeige für die Ausgangsspannung ändert sich dabei nicht.

Ist der Ausgang unbelastet, gilt die Gleichung:

$$U_{AUS} = U_{DISP} \times K$$

mit K = (5 V ext. DC-Spannung) / 5

Die Ausgangsspannung des HM8130 wird dabei innerhalb des vorher eingestellten Bereiches verändert. Bei einer externen Spannung von 5 V ist erhält man eine Ausgangsspannung von ca. 0 V am Ausgang.

Amplitudenmodulation

Der HM8130 besitzt keine interne Möglichkeit zur Erzeugung von Amplitudenmodulation. Allerdings steht für diesen Zweck die im vorherigen Abschnitt beschriebene Buchse AM-IN ⑯ auf der Geräterückseite zur Verfügung. Hier kann ein externes Signal zur Amplitudenmodulation angeschlossen werden. Ein Modulationsgrad bis zu 100% ist erreichbar. Da zur Modulation ein bipolares Signal erforderlich ist, muss beim HM8130 dem Eingang ein DC-Offset von 2.5 V zusätzlich zum Modulationssignal zugeführt werden. Im Idealfall lässt sich dies einfach mit einem Funktionsgenerator mit Offset-Funktion erreichen (z.B. HM8030-6). Das Display für die Ausgangsspannung des HM8130 zeigt allerdings in solchen Fällen eine zu große Ausgangsamplitude an.

Die Einstellung der externen Gleichspannung für optimale Symmetrie ist wie folgt:

1. Externen Eingang nicht beschalten.
2. Einstellen des HM8130 auf die gewünschte Ausgangsspannung (U_{AUS}).
3. Messen des Ausgangssignals.
4. Anlegen eines DC-Signals an den externen Eingang. Diese Spannung soweit erhöhen, bis die Ausgangsspannung des HM8130 50% ihrer vorherigen Amplitude aufweist.
5. Anlegen der AC-Spannung zur Einstellung der gewünschten Modulation.

Der Modulationsgrad ist jetzt konstant für alle Einstellwerte der Ausgangsspannung. Die Modulation erfolgt invers zum externen Modulationssignal.

Arbitrary-Funktion

Neben den fest vorgegebenen Signalformen ermöglicht der HM8130 auch die Generierung einer vom Benutzer frei definierbaren Signalform. Bei der Definition des Signals sind bestimmte Regeln und Spezifikationsgrenzen zu beachten, die im Folgenden beschrieben werden.

Arbitrary-Signale werden auf digitaler Basis erzeugt und lassen sich somit mit guter Genauigkeit definieren. Die so erstellte Signalform lässt sich in Frequenz und Amplitude wie die „festverdrahteten" Signale verändern. Neben den Einschränkungen, welche durch die Gerätespezifikationen vorgegeben sind (bedingt durch D/A-Wandler im Gerät), ist grundsätzlich zu beachten, dass bei frei definierten und digital erzeugten Kurvenformen Frequenzanteile im Oberwellenspektrum enthalten sind, welche weit oberhalb der eigentlichen Signalfrequenz liegen. Bei Anwendung solcher Signale ist daher besonderes Augenmerk auf die Auswirkungen zu legen, die solche Signale auf die zu testenden Schaltungen haben können.

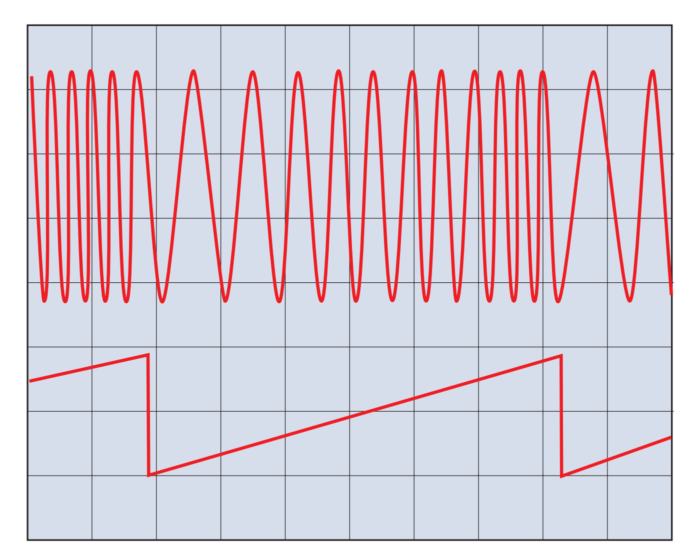


Bild 8: Gewobbelter Sinus; Sägezahnausgang

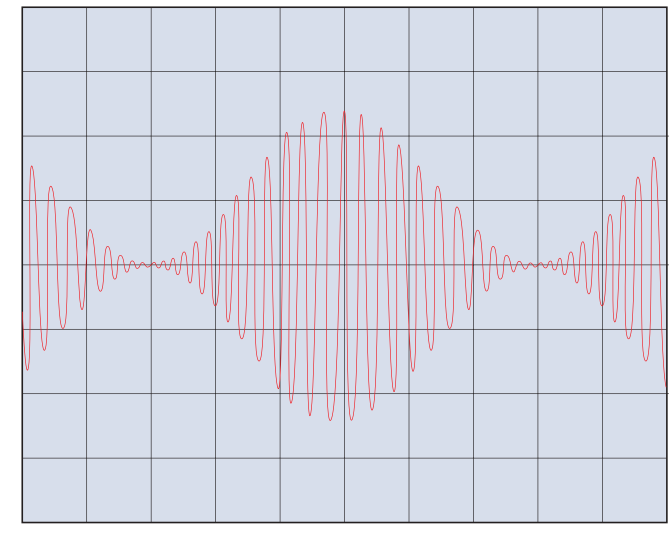
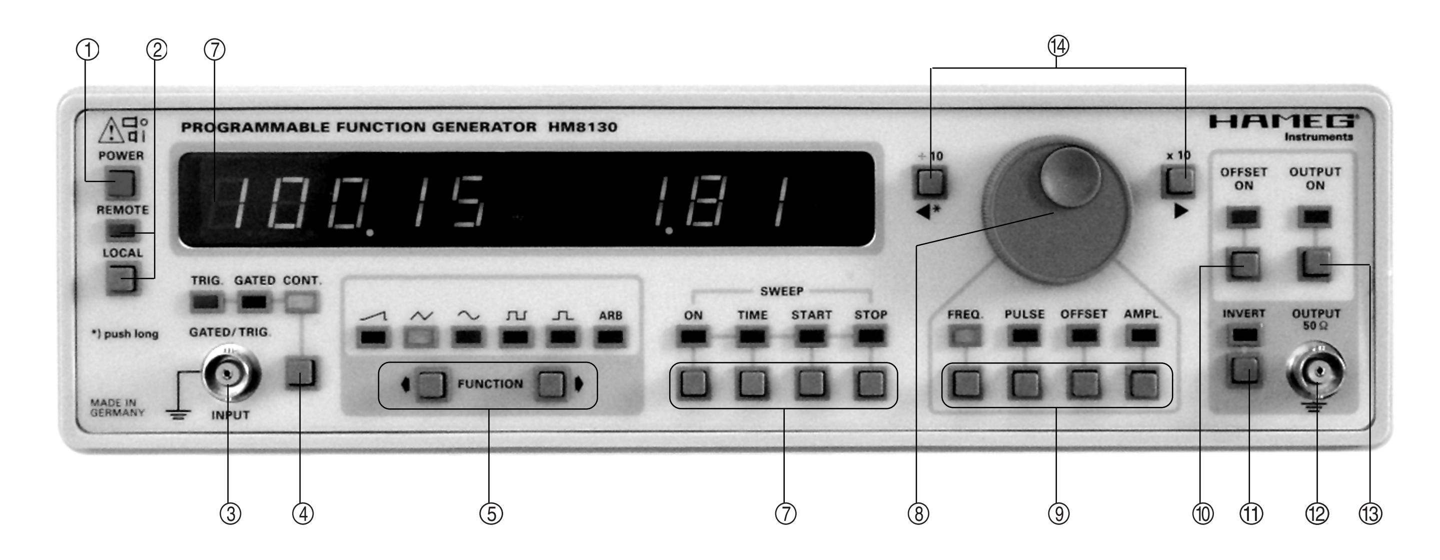


Bild 9: Sinussignal mit Amplitudenmodulation



Die Arbitrary-Signale für den HM8130 können über das Interface erstellt werden. Ist ein solches Signal erstellt, wird es im Speicher des HM8130 abgelegt und wie ein „festverdrahtetes" Signal behandelt. Wir empfehlen zur Erzeugung und Speicherung von Arbitrary-Signalen die im **Lieferumfang enthaltene Software SW8130-V3.00** zu benutzen.

Dazu stellt der HM8130 Speicherplatz in Form einer Matrix von 1024x4096 Punkten zur Verfügung. Dies entspricht einer Auflösung von 10 Bit in horizontaler und 12 Bit in vertikaler Richtung. Der Inhalt dieser Matrix entspricht bei der Reproduktion einer Signalperiode. Die y-Achse entspricht den Amplitudenwerten und die x-Achse den Phasenwerten. Die Amplitudenwerte reichen von –2048 bis +2047 und die Phasenwerte von 0-1023. Ein Signal zwischen –2048 und +2047 erzeugt am Ausgang des HM8130 eine Amplitude von ±10 V (Leerlauf), wenn die Amplitude auf 20 V_{ss} eingestellt ist.

Der HM8130 kann 8 verschiedene Arbitrary – Signalformen speichern. Wählt man mit den Tasten FUNCTION ⑤ die Arbitrary-Funktion aus (ARB-LED leuchtet), erscheint kurz im Display der aktuelle Arbitrary-Speicher (z.B. P-0). Um das gewünschte Arbitrary-Signal zu aktivieren, ist die Taste ▶ ⑤ sooft zu drücken, bis der entsprechende Speicher im Display angezeigt wird.

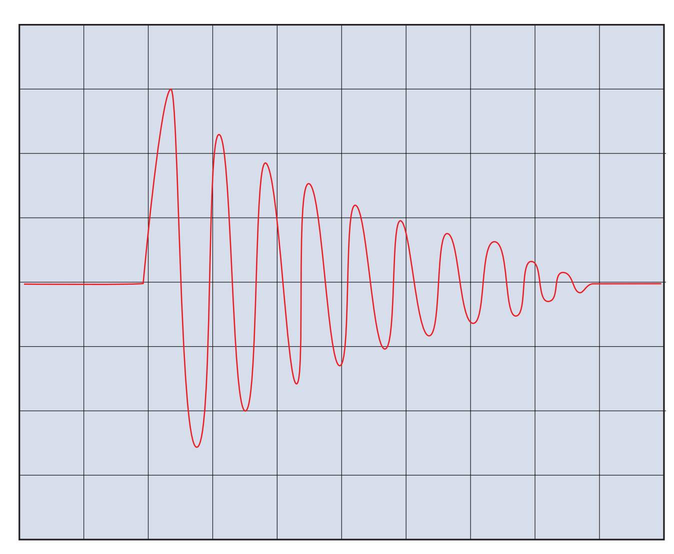


Bild 10: Arbitrary - Signal

CE

Hersteller HAMEG Instruments GmbH
Manufacturer Industriestraße 6
Fabricant D-63533 Mainhausen

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
Funktions-Generator
Function Generator
Generateur de fonction

Typ / Type / Type: HM8130

mit / with / avec: –

Optionen / Options / Options: –

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité
EN 61010-1:2001 (IEC 61010-1:2001)

Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II

Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1 Störaussendung / Radiation / Emission:
Tabelle / table / tableau 4; Klasse / Class / Classe B.

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14 Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique:
Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3 Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date
01.12.2004

Unterschrift / Signature /Signatur

G. Hübenett
Produktmanager

General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emmission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

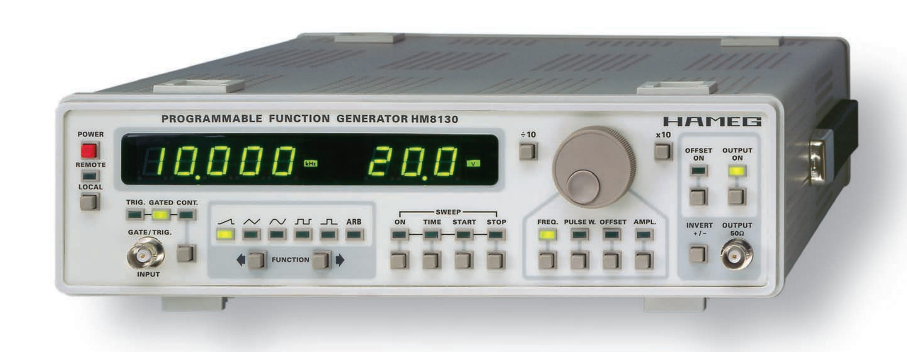
1. Data cables
For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters and not be used outside buildings. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.
Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are suitable.

2. Signal cables
Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters and not be used outside buildings.
Signal lines must screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

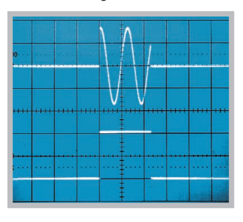
3. Influence on measuring instruments.
Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.
This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.
HAMEG GmbH



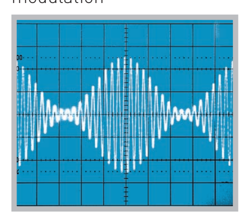
10 MHz Function Generator HM8130



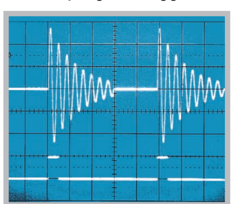
Sine wave, gated



Sine wave with amplitude modulation



Arbitrary signal, triggered



Frequency range from 10 mHz to 10 MHz

High signal purity and amplitude stability

Output voltage 20 V_{pp}, 10 V_{pp} into 50 Ω

Surge- and short-circuit-proof output

Rise and fall time $<$ 10 ns

Pulse width adjustment

High-precision digital frequency display

Arbitrary waveform generator 40 MSa/s

Burst, gating, external triggering, sweep





10 MHz Function Generator HM8130
Valid at 23 degrees °C after a 30 minute warm-up period

Frequency	
Range:	10 mHz to 10 MHz
Resolution:	5-digit, max. 10 mHz
Display:	5-digit LED
Accuracy:	± (1 digit + 5 mHz)
Temperature coefficient:	0.5 ppm/° C
Aging:	2 ppm/year

Waveforms		
Sine wave		
Frequency range:	10 mHz to 10 MHz	
Amplitude:	0 - 20 V_{pp} (open circuit)	
Distortion:	to 500 kHz:	‹ 0.5 %
	500 kHz-3 MHz:	‹ 1 %
	3 MHz-10 MHz:	‹ 3 %
Square wave		
Frequency range:	10 mHz to 10 MHz	
Amplitude:	0 - 20 V_{pp} (open circuit)	
Rise/fall time:	‹ 10 ns	
Overshoot:	‹ 5 % (V_{out} ≥ 200 mV)	
Symmetry:	50 % ± (5 % + 10 ns)	
Pulse		
Frequency range:	10 mHz to 5 MHz	
Amplitude:	0...+10 V and 0...-10 V	
Rise/fall time:	‹ 10 ns	
Pulse width:	100 ns to 80 s	
Duty cycle:	max. 80 %	
Saw thooth		
Frequency range:	10 mHz to 500 kHz	
Amplitude:	0 - 20 V_{pp} (open circuit)	
Linearity:	better than 1 %	
Triangle		
Frequency range:	10 mHz to 2 MHz	
Amplitude:	0 - 20 V_{pp} (open circuit)	
Linearity:	better than 1 %	

Arbitrary generator	
Frequency range:	10 mHz to 100 kHz
Amplitude:	max. 20 V_{pp} (open circuit)
Sampling rate:	40 MSa/s
Resolution:	X: 1024 (10 bit); Y: 4096 (12 bit)

Inputs	
Gate/trigger:	BNC connector
Impedance:	5 kΩ II 100 pF; protected up to ± 30 V
AM-IN:	amplitude modulation, BNC connector
Impedance:	10 kΩ; protected up to ± 30 V

Outputs		
Signal output:	(BNC connector)	
	short-circuit proof; ext. voltage max. ± 15 V	
Impedance:	50 Ω	
Output voltage:	Range 1:	2.1 - 20 V_{pp} (open circuit)
	Range 2:	0.21 - 2.0 V_{pp} (open circuit)
	Range 3:	20 - 200 mV_{pp} (open circuit)
Resolution:	Range 1:	100 mV
	Range 2:	10 mV
	Range 3:	1 mV
Setting accuracy: (1kHz)	Range 1:	± 2 %
	Range 2:	± 3 %
	Range 3:	± 4 %
	3 % additional for pulse and square wave	
Frequency response:	‹ 100 kHz:	± 0.2 dB
	100 kHz - 2 MHz:	± 0.5 dB
	2 MHz - 10 MHz:	+ 0.5 dB / - 3 dB
Offset error:	± 50 mV (Range 3)	
Display:	2½ digit (LED)	

DC offset		
Output voltage:	Range 1:	-7.5...+7.5 V (open circuit)
	Range 2:	-0.75...+0.75 V (open circuit)
	Range 3:	-75...+ 75 mV (open circuit)

Trigger output (BNC connector)	
Ramp:	0 to 5 V (sweep out)
Level:	5 V/TTL
Output impedance:	1 kΩ

Internal sweep	
Selectable start and stop frequency	
Internal sweep:	all waveforms
Sweep time:	linear from 20 ms to 100 s, continuous or triggered (ext. signal, interface)

Amplitude modulation:	
Modulation via external signal	
Modulation depth:	0 to 100 %
Bandwidth:	DC - 20 kHz (-3 dB)

Gate (asynchronous)	
Modulation on/off via external TTL signal	
Delay time:	‹ 150 ns
Input signal:	TTL

Trigger function (synchronous)	
Burst mode via ext. trigger input or interface	
Frequency range:	‹ 500 kHz

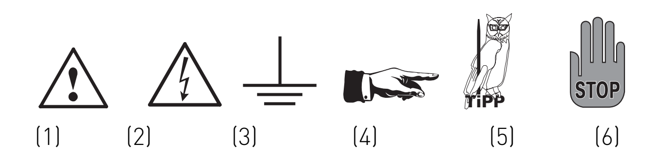
Miscellaneous	
Memory: For the last device settings and for 8 arbitrary signals	
Safety class:	Safety Class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V ± 10 %; 50/60 Hz
Power consumption:	approx. 20 Watt
Operating temperature:	+10° C to +40° C
Max. relative humidity:	10 % - 90 % (without condensation)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 5 kg

Accessories supplied: Operator's Manual, power cable, software-CD
Optional accessories: HZ10 Silicone test leads, HZ33/HZ34 50 Ω Test Cable, BNC-BNC, HZ24 Set of attenuators, 3/6/10 and 20 dB, HZ42 19" Rackmount kit 2RU, HZ20 Adapter Plug

www.hameg.com

HM8130E/0405/ce · Subject to alterations · © HAMEG GmbH · ® Registered Trademark · DQS-certified in accordance with DIN EN ISO 9001:2000, Reg.-No.: DE-071040 QM
HAMEG GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · Tel +49 (0) 6182 800 0 · Fax +49 (0) 6182 800 100 · www.hameg.com · info@hameg.com

Important hints



(1) (2) (3) (4) (5) (6)

Symbols

Symbol 1: Attention, please consult manual
Symbol 2: Danger! High voltage!
Symbol 3: Ground connection
Symbol 4: Important note
Symbol 5: Hints for application
Symbol 6: Stop! Possible instrument damage!

Unpacking

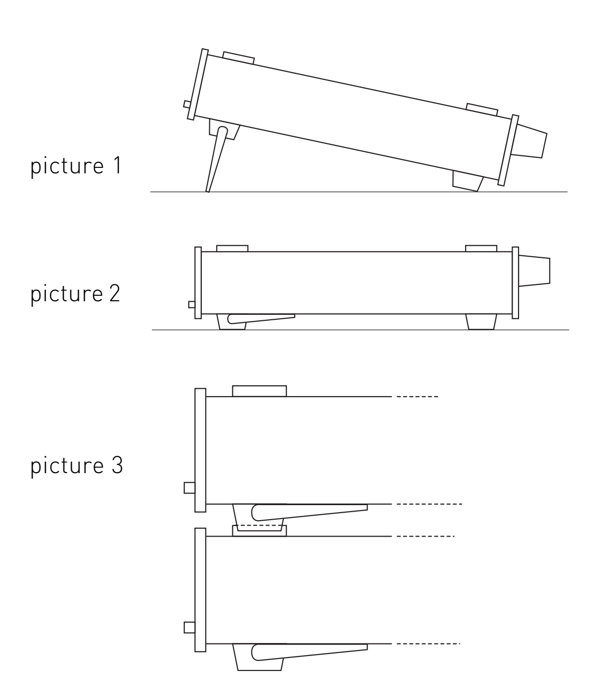
Please check for completeness of parts while unpacking. Also check for any mechanical damage or loose parts. In case of transport damage inform the supplier immediately and do not operate the instrument.

Positioning

Two positions are possible: According to picture 1 the front feet are used to lift the instrument so its front points slightly upward. (Appr. 10 degrees)

If the feet are not used (picture 2) the instrument can be combined with many other HAMEG instruments.

In case several instruments are stacked (picture 3) the feet rest in the recesses of the instrument below so the instruments can not be inadvertently moved. Please do not stack more than 3 instruments. A higher stack will become unstable, also heat dissipation may be impaired.



Transport

Please keep the carton in case the instrument may require later shipment for repair. Losses and damages during transport as a result of improper packaging are excluded from warranty!

Storage

Dry indoor storage is required. After exposure to extreme temperatures, wait 2 hr before turning the instrument on.

Safety instructions

The instrument conforms to VDE 0411/1 safety standards applicable to measuring instruments and it left the factory in proper condition according to this standard. Hence it conforms also to the European standard EN 61010-1 resp. to the international standard IEC 61010-1. Please observe all warnings in this manual in order to preserve safety and guarantee operation without any danger to the operator. According to safety class 1 requirements all parts of the housing and the chassis are connected to the safety ground terminal of the power connector. For safety reasons the instrument must only be operated from 3 terminal power connectors or via isolation transformers. In case of doubt the power connector should be checked according to DIN VDE 0100/610.



Do not disconnect the safety ground either inside or outside of the instrument!

- The line voltage of the instrument must correspond to the line voltage used.
- Opening of the instrument is only allowed to qualified personnel
- Prior to opening, the instrument must be disconnected from the line voltage and all other inputs/outputs.

In any of the following cases the instrument must be taken out of service and locked away from unauthorized use:

- Visible damage
- Damage to the power cord
- Damage to the fuse holder
- Loose parts
- No operation
- After long term storage in an inappropriate environment, e.g. open air or high humidity.
- Excessive transport stress

Proper operating conditions

Operation in the following environments: industry, business and living quarters, small industry. The instruments are intended for operation in dry, clean environments. They must not be operated in the presence of excessive dust, humidity, nor chemical vapours in case of danger of explosion.

The maximum permissible ambient temperature during operation is +10 to +40 deg. C. In storage or during transport the temperature limits are: –40 to +70 deg. C. In case of exposure to low temperature or if condensation is suspected, the instrument must be left to stabilize for at least 2 hrs prior to operation.

In principle the instrument may be used in any position, however sufficient ventilation must be ensured. Operation for

extended periods of time requires the horizontal or tilted (handle) position.

Nominal specifications are valid after 30 minutes warm-up at 23 deg. C. Specifications without tolerances are typical values taken of average production units.

Warranty and Repair

HAMEG instruments are subject to a strict quality control. All instruments are burned in for 10 hrs prior to shipment. Almost all early failures are detected by intermittent operation. After burn-in a thorough test of all functions and of quality is run, all specifications and operating modes are checked.

In case of claims during the two years warranty period please contact the dealer from whom you purchased your HAMEG instrument. Customers from the Federal Republic of Germany may directly contact HAMEG for warranty processing in order to speed up the procedure.

The proceeding of repairs during the warranty period is subject to our terms of warranty which are available on our web-site (http://www.hameg.com). Even after expiry of the warranty period please do not hesitate to contact our HAMEG customer service for repairs and spare parts.

Return Material Authorization (RMA):
Before sending back your instrument to HAMEG do apply for a RMA number either by fax or on the Internet: http://www.hameg.de.
If you do not have suitable packaging for the in-strument on hand please contact the HAMAG sales department (Tel.: +49 (0) 6182/800 300, E-mail: vertrieb@hameg.de) to order an empty original cardboard box.

Maintenance

The instrument does not require any maintenance. Dirt may be removed by a soft moist cloth, if necessary adding a mild detergent. (Water and 1 %.) Grease may be removed with benzine (petrol ether). Displays and windows may only be cleaned with a moist cloth.



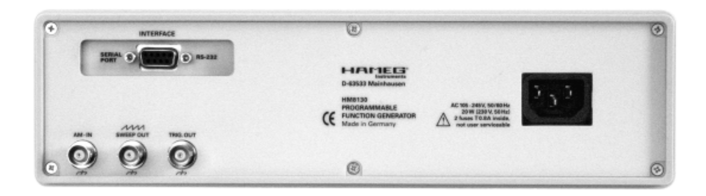
Do not use alcohol, solvents or paste. Under no circumstances should any fluid be allowed to get into the instrument. If other cleaning fluids are used damage to the lacquered or plastic surfaces is possible.

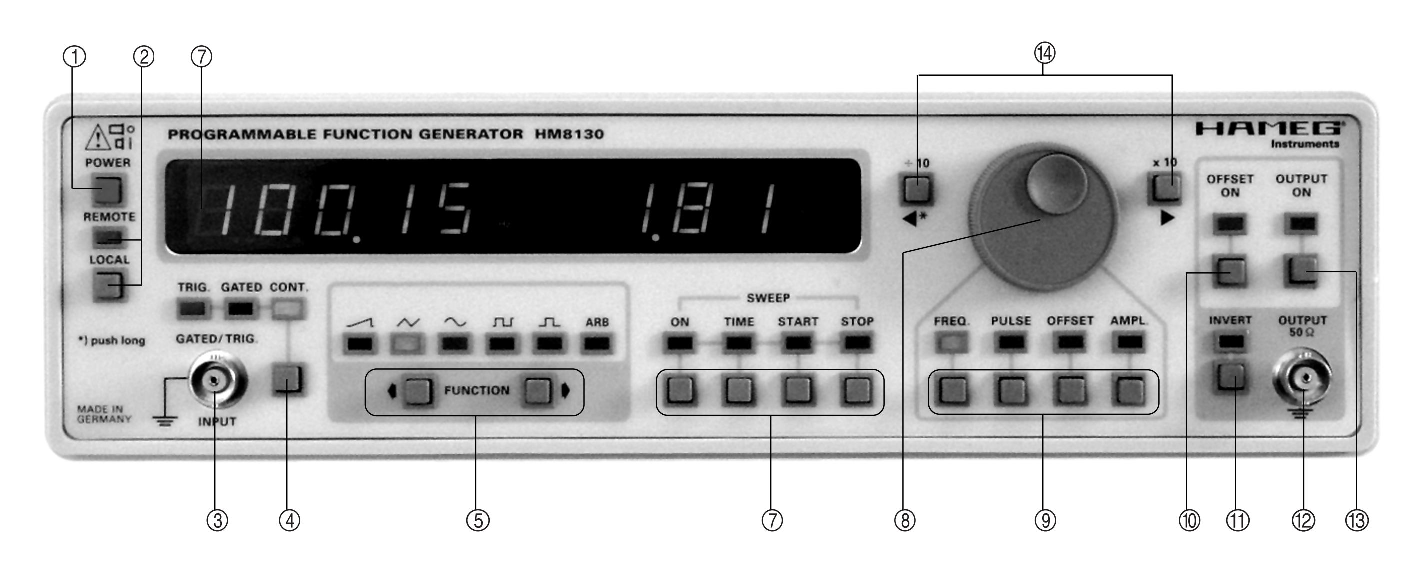
Line fuse

The instrument has 2 internal line fuses: T 0.8 A. In case of a blown fuse the instrument has to be sent in for repair. A change of the line fuse by the customer is not permitted.

Power switch

The instrument has a wide range power supply from 105 to 253 V, 50 or 60 Hz ± 10 %. There is hence no line voltage selector.





Controls and display

① **POWER** (pushbutton)
Power switch

② **REMOTE / LOCAL** (pushbutton and LED)
The REMOTE LED is lit when the instrument is operated via the IEEE-488 bus or RS-232 interface. Return to local by depressing the LOCAL switch is possible, provided that the instrument is not in the local-lockout state.

③ **GATE / TRIG.** (BNC socket)
Input for trigger and gate signals

④ **TRIG. / GATED / CONT.** (pushbuttons and LED's)
Selection of the operating mode: gated, triggered and continuous

⑤ **FUNCTION** (pushbuttons and LED's)
Selection of the function: ramp, triangle, sine wave, square wave, pulse, arbitrary

⑥ **Display** (7-segment LEDs)
Display for frequency and output voltage. The frequency resolution is 5 digit. The output voltage is indicated as V_{pp}(open circuit) on a 3 digit display. When sweep-mode is active the display indicates sweep time, start frequency or stop frequency. If pulse is selected, the frequency display is replaced by the display for pulsewidth. Similar applies for the output voltage display. When OFFSET is selected, the display indicates the DC-offset value (open circuit).

⑦ **SWEEP** (pushbuttons and LED's)
Selection of the parameters for sweep mode. Sweep time, start frequency and stop frequency can be set indepently from each other. Setting can also be accomplished during sweep. The modification is carried out immediately.

⑧ **Dial** (rotary knob)
Dial for setting of all values (frequency, voltage, time) in the different operating modes

⑨ **Pushbuttons and LED's** for selection of parameters
Selection of the frequency of the output signal, pulsewidth, offset and output voltage. The active parameter is indicated by a lit LED and can then be modified by the center dial. The step width of the dial is dependent on the acceleration when turning. When turning slowly 1 digit resolution is achieved. When turning fast the step width is bigger, thus enabling to cover the entire frequency range with only a few turns of the dial.

⑩ **OFFSET** (pushbutton and LED)
Pushbutton for activating the offset function. The output is superimposed with a DC voltage. Offset can be selected indepently from output voltage.

⑪ **INVERT** (pushbutton)
Pushbutton for the inversion of offset and pulses

⑫ **OUTPUT** (BNC socket)
Signal output, impedance 50 Ω.

⑬ **OUTPUT ON** (pushbutton)
Output on/off

⑭ **÷10/◀*** and **x10/▶** (pushbuttons)
Decadic range setting and digit selecting for all parameters.

Rear panel

⑮ **INTERFACE**
Connector for either IEEE-488 or RS232 interface (optional).

⑯ **AM – IN**
Input for amplitude modulation

⑰ **SWEEP OUT**
Sawtooth output (sweep mode)

⑱ **TRIG. OUT**
Trigger output

⑲ **Mains connector**



Introduction in the operation of the HM8130

First time operation

Before using the instrument for the first time, please check the following:

- The line voltage indicated on the rear panel corresponds to the available line voltage, also, the correct fuses for this line voltage are installed. The fuses are contained in the line voltage connector housing.
- The connection to the mains is either by plugging into a socket with safety ground terminal or via an isolation transformer of protection class II.
- No visible damage to the instrument.
- No visible damage to the line cord.
- No loose parts floating around in the instrument.

Switch-on

When the HM8130 is turned on, it automatically performs a self-test routine and displays the device type and the version (e.g. 8130 1-0). After switch-on the HM8130 has the same configuration as switched off. All instrument settings are saved in a non-volatile memory and are read back after switch-on.

Operation of the HM8130

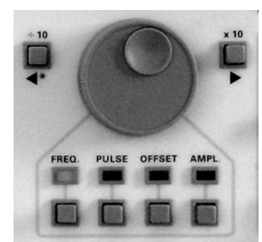
Display

In normal operating mode, the display provides information about the frequency and amplitude settings with indication of the units by LED. The frequency display shows 5 digits and has a maximum resolution of 10 mHz. Amplitude values are displayed with 3 digits and can be set to a maximum resolution of 1 mV. The displayed amplitude values presuppose that the output is unloaded and must be divided by 2 to yield the correct value when terminated with 50 Ω. In addition, in normal mode the displayed values are peak-to-peak values.

With the offset function activated, the display shows the offset voltage. The displayed values refer to an unloaded output.

Setting the pulse width in pulse mode, the frequency display shows the pulse duration. The duration of the positive pulse or – if a negative sign is stipulated by pressing the corresponding button – the negative pulse is displayed.
In sweep mode the frequency display switches automatically over to the sweep time, the start frequency and the stop frequency, depending on the selected function.

Setting parameters



After selecting the requested waveform by pressing one of the pushbuttons FUNCTION ⑤, the two parameters frequency and voltage can be set with the rotary dial ⑧ or with the decade range switches **÷10/◀*** and **x10/▶** ⑭. The FREQ. button or the AMP. button have to be pressed and the corresponding value can be adjusted by the rotary dial ⑧. When tuning the rotary dial slowly, each step increments or decrements the smallest digit .Turning the dial faster the rate of change is increased. Thus quick changes can be made over the entire frequency range of the HM8130. The range can be changed by a power of ten in both directions by using the two range switches **÷10/◀*** and **x10/▶** ⑭. Thereby precise decade shifts can be done.

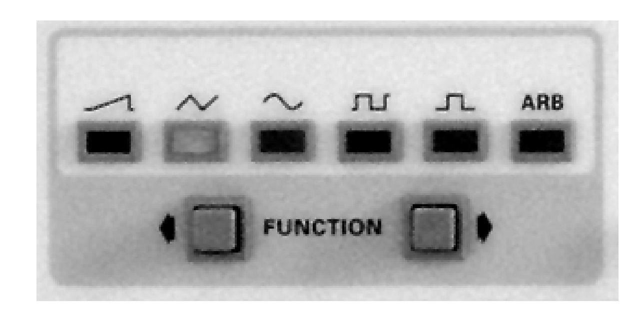
When the button **◀*** ⑭ is pushed long (approx. 2 seconds), a beep sounds and one digit displayed will be blinking. The blinking digit can be changed by the rotary dial ⑧. The digit to

be changed is selected by operating the buttons ◀* ⑭ or ▶ ⑭. This setting mode is left by pushing the button ◀* ⑭ again for more than 2 seconds.

When selecting the pulse waveform ⎍ and the parameter PULSE ⑨, the pulse width can be set by operating the rotary dial ⑧ or the decade range switches ⑭.

If it is additionally desired to superimpose the output signal with an offset, the value of the offset can be varied by selecting the OFFSET function ⑨ and using the rotary dial ⑧ or the decade range switches ⑭.

Waveforms



The HM8130 offers 6 different waveforms, of which 4 waveforms have fixed shapes that cannot be changed. Only the frequency and amplitude of the sawtooth (ramp), triangle, sine and square wave signals can be varied. The pulse function permits the pulse width to be modified, too. The arbitrary function can be defined by the user (within the the specifi-cations of the HM8130).

Sawtooth ⩘

The frequency can be changed in the range of 10 mHz to 500 kHz.The linearity is better than 1%. The max. output voltage is 20 V_{pp} (no load). A positive or negative ramp can be selected by operating the button INVERT ⑪.

Triangle ⋀⋁

The max. frequency is 2 MHz. The linearity is better than 1%. The maximum voltage is 20 V_{pp} (no load).

Sine ∿

The max. frequency is 10 MHz.

Square ⎍⎍

The max. frequency is 10 MHz. The rise time is <10 ns.

Pulse ⎍

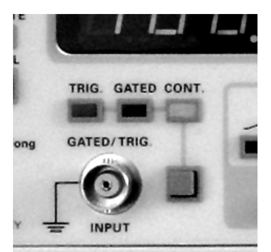
Positive and negative pulses can be generated with a maximum frequency of 5 MHz. The pulse width can be set between 100 ns and 80 s. The largest settable duty cycle is 80%. The rise and fall times are the same as given for the square wave signal. The output amplitude can be set to between -10 V and +10 V.

Arbitrary ARB

The maximum signal frequency is 100 kHz at a sampling rate of 40 MHz. The resolution of the user-defined signal is 1024 points (10 bits) in x-axis and 4096 points (12 bits) in y-axis. For more details please refer to paragraph „Arbitrary waveform".

Operating modes

The HM8130 offers different operating modes.In addition to the standard operating mode "continuous", signals can be generated in response to a trigger event as well as in response to a gating signal. The operating mode can be selected with



pushbutton ④. The factory setting is continuous mode. To activate the feature, the button SWEEP ON ⑦ is pressed.

following combinations of operating are possible:

the sweep feature disabled and the continuous mode activated, the generator operates at the frequency shown in the display. The signal is then continually available at the output jack OUTPUT ⑫. In gated mode, the output signal is controlled (modulated) by a signal applied to the input jack GATE/TRIG. ③ on the front panel. This operating mode is asynchronous, i.e. the output signal can be tapped or interrupted at any point in its phase. The signal generation begins immediately regardless of the momentary phase condition. An output signal is always generated when an applied GATE signal is HIGH (TTL). If the GATE signal is LOW, no output signal is available.



Figure 3: Output signal controlled by a GATE signal

In triggered mode, the trigger signal is also applied to the input jack GATE/TRIG. ③. This operating mode is synchronous, i.e. an output signal is generated in response to a trigger signal and starts at the zero crossing. One or more signal periods are generated, depending on the length of the trigger signal. This permits generation of bursts, although the number of the bursts is not programmable.

The trigger mode works with all signal functions within the indicated frequency ranges, with an upper frequency limit of 500 kHz for sine, square wave and pulse signals. If the duration of the trigger pulse is shorter than the signal period, only one signal period is generated. A burst signal ends with the completion of the signal period, during which the negative slope of the trigger signal is received.

With the HM8130 bursts can only be generated with the aid of an external trigger signal. This can be done with the interface or with an external generator.

If the sweep feature is enabled, sweeps are continuously performed in continuous mode. The gate function cannot be used in sweep mode.

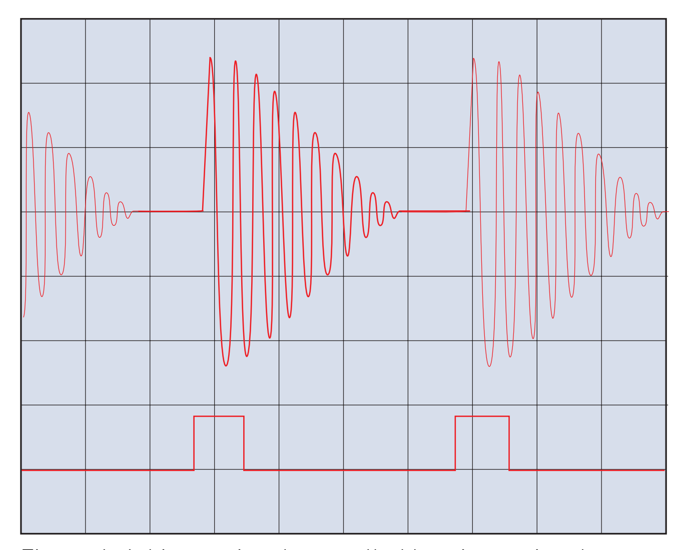


Figure 4: Arbitrary signal controlled by trigger signal

Frequency

The frequency of the output signal is set by using the digital rotary dial ⑧ or the decade range switches ⑭. The rotary dial has an acceleration-dependent resolution. Turning it slowly will increment or decrement the value of the smallest digit, but turning it faster advances through the frequency range in larger steps. Before the frequency can be set, the FREQ. button ⑨ must be pressed to activate this parameter.

Pulse width

The pulse width for the pulse function is changed using the rotary dial ⑧ or the decade range switches ⑭. First press the PULSE button ⑨ to enable this parameter. After the pulse function has been selected, the current pulse duration is shown in the display. The displayed value refers to the positive pulse duration. Only pulse durations within the permissible range for the selected frequency are displayed. Attempts to set a time value outside of this range will cause a beep and the entry will not be accepted. The maximum pulse width is defined by the following formula: pulse width = 0.8 / frequency. If the INVERT button ⑪ pressed, negative pulses are generated. In this case, the time for the negative pulse width is shown in the display. If the sweep function is enabled, the pulse width is determined by the start or stop frequency whichever is higher.

Amplitude

The output amplitude is basically changed in the same way as the two parameters just described. The value shown in the display ⑥ is the peak-to-peak voltage for the output without load. Pulses start at the zero crossing and are either positive or negative, depending on whether the INVERT function is activated (the INVERT-LED ⑪ lights). The positive or negative signal amplitude – in reference to the baseline – is then shown in the display.

The ranges for setting the output amplitude are as follows:

	Without load	into 50 Ω
Range1	2.1 V to 20 V	1.05 V to 10 V
Range2	0.21 V to 2.0 V	0.105 V to 1 V
Range3	20 mV to 200 mV	10 mV to 100 mV

The decade range switches ÷**10/◀*** and **x10/▶** ⑭ can be used to manually switch among these ranges. The rotary dial ⑧ is used to vary the amplitude within each range, with the next-highest or next-lowest range being automatically switched to when the limits of the current range are exceeded. When the output is terminated with 50 Ω the values shown in the display must be divided by 2 to get the correct value. If an offset voltage is added, then it may not be in a higher range than the amplitude setting.

Offset

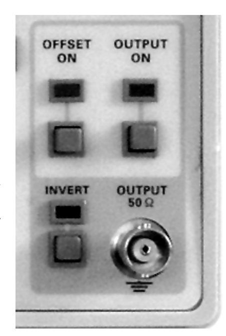
The output signal can be superimposed with a negative or positive DC offset.This function is enabled by pressing the OFFSET button ⑩ and the corresponding LED lights up to indicate that the offset is active. The rotary dial ⑧ is used in conjunction with the INVERT button ⑪ and the decade range buttons in the same way as already explained to set the value for the offset voltage.

The maximum possible offset voltages are as follows:

Range1	± 7.5 V
Range2	± 0.75 V
Range3	± 75 mV

The offset voltage must be in the same range as the value selected for the amplitude of the output signal. An offset of 5 V cannot be used for a signal voltage of 20 mV. Within a given range, the offset voltage can be varied continuously from negative to positive values. The same conditions apply for the use of the offset with the sweep function.

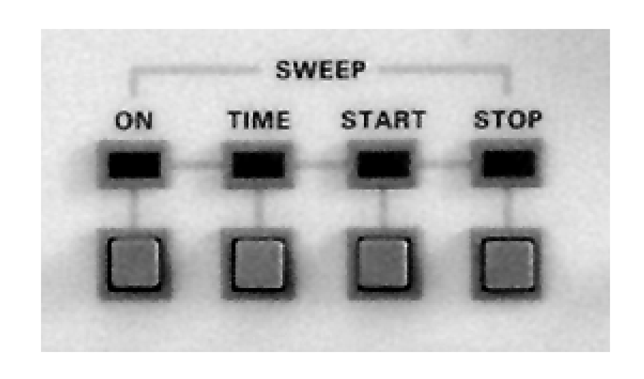
Signal output



The signal output of the HM8130 has an impedance of 50 Ω and can be switched on and off using the OUTPUT ON button ⑬. If an offset voltage is being used, it is switched on and off by the OFFSET ON button ⑩. A LED lights up to indicate that the output is active. The INVERT button ⑪ is used to reverse the polarity of the output signal. The output is short – circuit – proof and protected against reverse voltages (AC and DC) for a short time (approx. 15 sec.).

Sweep mode

Sweep mode can be additionally enabled to supplement the operating modes continuous, gated and triggered. It is activated by pressing the SWEEP ON button ⑦ and the active state is indicated by the corresponding LED. The parameters sweep time, start frequency and stop frequency can be set independently of each other. This is done in the same way as the setting of the "normal" frequency. The parameters can also be changed while sweep mode is active (online) and the changes become visible immediately. In this case the sweep



currently in progress is interrupted and a new sweep is started. At the same time, the activated parameter is shown in the display. As soon as sweep mode is enabled, the start frequency is shown in the display, unless the stop frequency is currently being selected. The sweep proceeds linearly from the start frequency to the stop frequency and can go either from low to high frequencies or vice versa. A sawtooth signal corresponding to the sweep pattern is available at the BNC jack SWEEP OUT ⑰ at the rear panel. The output voltage range is 0 V (start frequency) to +5 V (stop frequency).

Controlling the output voltage

The output signal of the HM8130 can be controlled by means of an applied external DC voltage. The BNC jack AM – IN ⑯ at the rear panel is used to apply the control voltage. A signal between 0 V and +5 V applied to this jack attenuates the output voltage of the HM8130 and changes the set output voltage to max. zero volt.



Attention: The displayed output voltage remains unchanged.

If the output is not terminated (no load), the output voltage can be calculated using the following equation:

$V_{out(pp)} = V_{display} \times K$

with K = (5 V - external DC voltage) / 5.

The output voltage of the HM8130 is varied within the previously set voltage range. By applying an external voltage of 5 V, it is also possible to achieve an output voltage of approx. 0 Volt at the output of the HM8130.

Amplitude modulation

The HM8130 is not equipped with any internal means of generating an amplitude-modulated signal. However, the BNC jack AM - IN ⑯ on the rear panel can be used for this purpose. An external signal for amplitude modulation can be applied there. Modulation factors up to 100% can be achieved. Since a bipolar signal is needed for this modulation, it is necessary to superimpose the input voltage with a DC offset of 2.5 V. Ideally, this should be obtained from a function generator with an offset function (e.g. the HM 8030). In this cases, the amplitude shown in the display of the HM8130 is greater than the actual output voltage.

To set the external DC voltage for optimum amplitude modulation symmetry, proceed as follows:

1st Do not apply any signals to the external input.

2nd Set the HM8130 to the desired output voltage ($V_{out(pp)}$).

3rd Measure the amplitude of this signal.

4th Apply a DC signal to the AM – IN ⑯. Increase this voltage until the output voltage of the HM8130 is attenuated to 50% of its previous amplitude.

5th Apply the AC voltage for setting the desired modulation.

The modulation factor will now remain constant, regardless of the amplitude of the generator output voltage is changed. The generator output signal is modulated invers to the external modulation signal.

Arbitrary function

In addition to the fixed signal shapes, the HM8130 allows the generation of user-defined waveform, too. When defining this signal, certain rules and limiting specifications must be observed. These are described below.

Arbitrary signals are digitally generated and can therefore be defined with fairly good resolution. The frequency and amplitude of a waveform defined in this way can be varied like with the "hard-wired" signals. Besides the constraints imposed by the equipment specifications (due to the integrated D/A converter), it must always be taken into account that freely defined and digitally generated curve shapes are accompanied by harmonics situated far above the actual signal frequency, When using such signals, it is important to keep in mind the effects that they can have on circuits under test.

With the HM8130, arbitrary signals can be defined by the interface. Once such a signal has been defined, it is stored in the memory of the HM8130 and can be dealt with just like one of the "hard-wired" signals. For the definition of arbitrary signals we recommend to use the software SW8130-V3.00 (uncluded in delivery).

The HM8130 is equipped with memory space in the form of a 1024 x 4096-point matrix. This is equivalent to a resolution of 10 bits in the horizontal and 12 bits in the vertical direction.

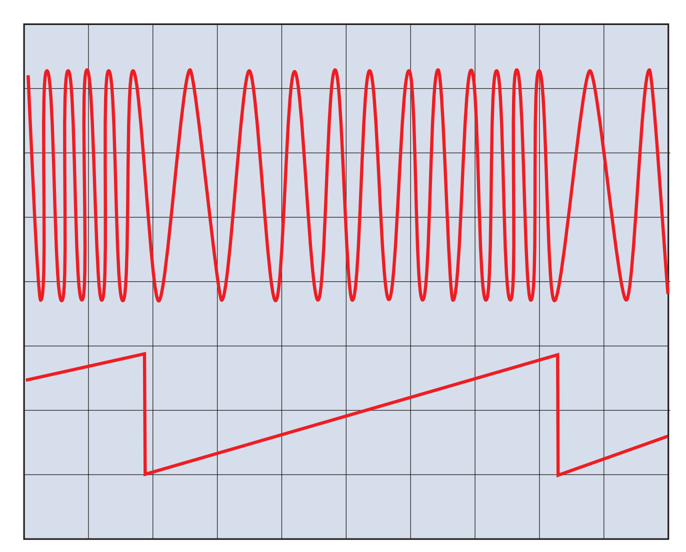


Figure 8: Swept sine wave; sawtooth output

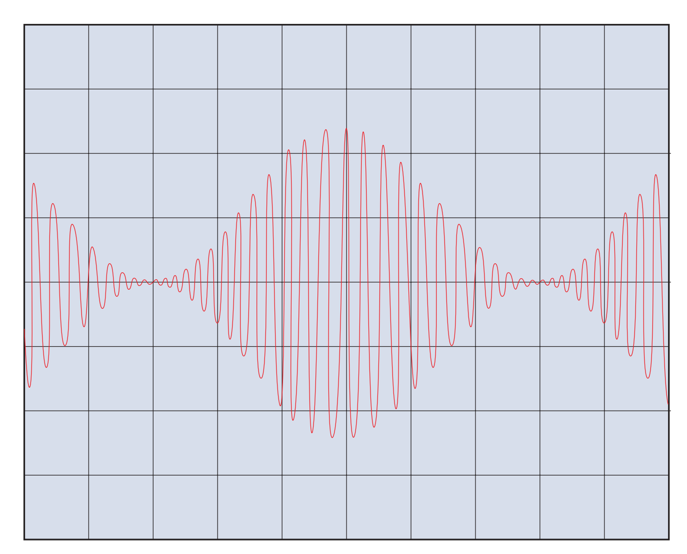
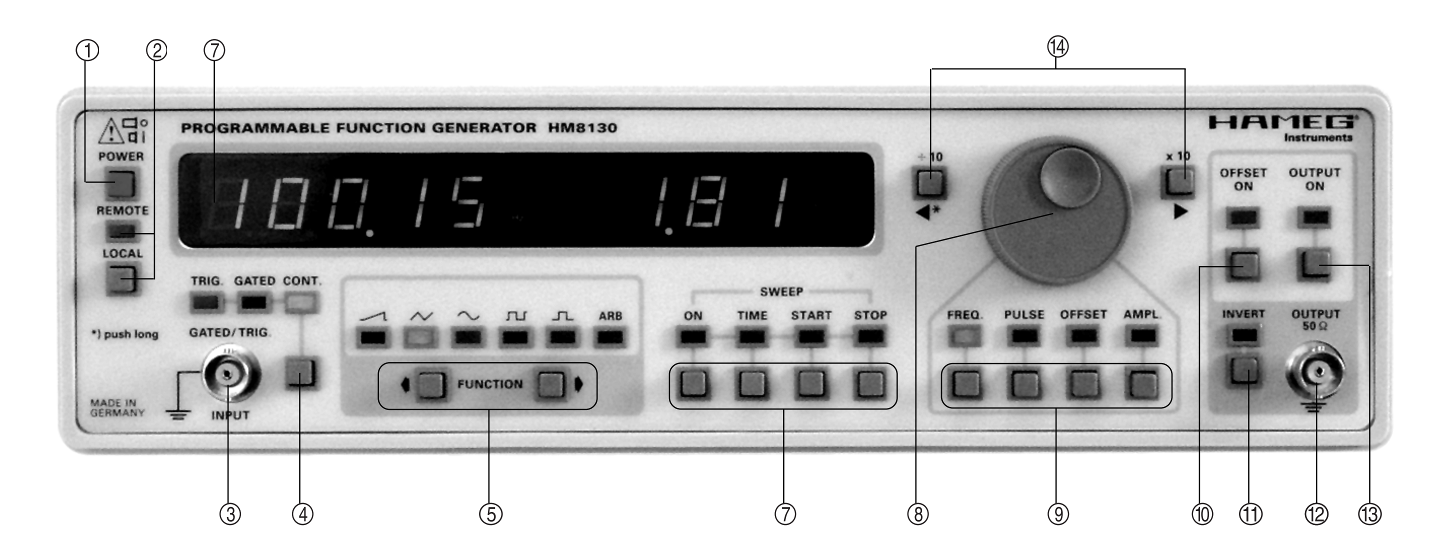


Figure 9 : Sinewave with AM



The contents of this matrix correspond to one signal period. The y-axis is for the amplitude values and the x-axis represents is for the phase values. The possible amplitude values extend from –2048 to +2047, and the phase values from 0 to 1023. A signal between –2048 and +2047 generates an amplitude of ±10 V at the output of the HM8130 (without load) if the amplitude is set to 20 V_{pp}.

The HM8130 can save up to 8 different arbitrary signals. Selcting the arbitrary function by operating the FUNCTION button ⑨ (ARB – LED lights) the display shows the current arbitrary memory number for a short time (e.g. P-0) For selecting the desired arbitrary signal the button ▶ ⑤ has push as often as the requested memory is displayed.

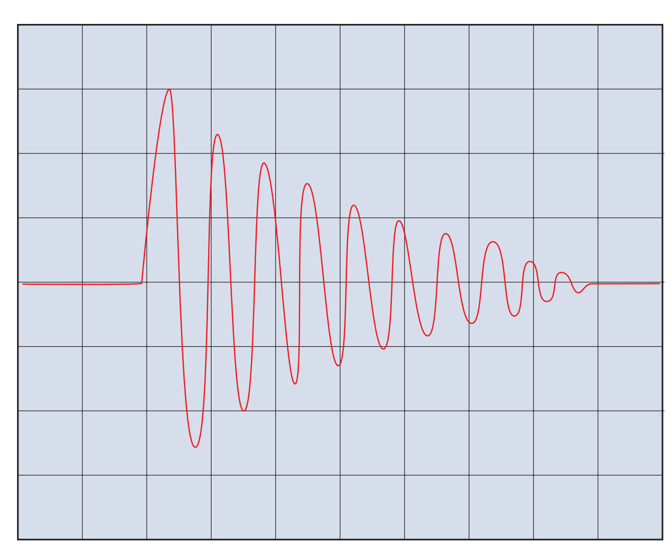


Figure 10 : Arbitrary signal



Oscilloscopes



Spectrum Analyzer



Power Supplies



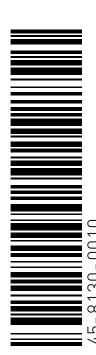
Modular System
8000 Series



Programmable Instruments
8100 Series



authorized dealer



www.hameg.de

Subject to change without notice
45-8130-0010 / 04-05-2005-gw

DQS-Certification: DIN EN ISO 9001:2000
Reg.-Nr.: 071040 QM

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen
Tel +49 (0) 61 82 800-0
Fax +49 (0) 61 82 800-100
sales@hameg.de